

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-260232

(43)Date of publication of application : 13.09.2002

(51)Int.Cl.

G11B 7/0045

(21)Application number : 2001-052876

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 27.02.2001

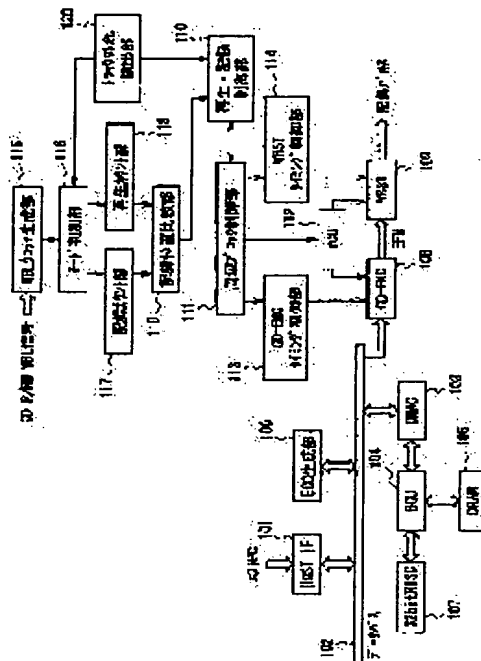
(72)Inventor : ISACHI AKIHIRO

(54) OPTICAL DISK DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an optical disk device which can make additional writing at the position where a track dislocation occurs even when it is caused by a disturbance such as a vibration, an impact and the like during recording data to an optical disk.

SOLUTION: A recording counting part 117 which counts a recording position during data recording, a reproduction counting part 118 which counts a reproducing position during data reproduction, a recording position comparing part 119 which compares both count values and outputs a coincidental signal when the count values coincide and a reproduction-and-recording controlling means 110 which controls a data reproducing motion and a data recording motion are provided. When the track dislocation occurs, the reproduction-and-recording controlling means 110 temporally stops the recording motion, starts the reproduction from a position before the position where the track dislocation occurs, and resumes a recording from a position where the coincidental signal is received from the recording position comparing part 119.



BEST AVAILABLE COPY

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 01.06.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 01.06.2004

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光ディスクへのデータの記録、及び光ディスクからのデータの再生を行う光ディスク装置において、データの記録中に、記録位置をカウントする記録カウント手段と、データの再生中に、再生位置をカウントする再生カウント手段と、前記記録カウント手段のカウントと前記再生カウント手段のカウントとを比較し、両方のカウントが一致した時に一致信号を出力する記録位置比較手段と、データの記録中にトラック外れを検出した時にトラック外れ信号を出力するトラック外れ検出手段と、データの再生動作、及びデータの記録動作を制御する再生・記録制御手段と、を備え、前記再生・記録制御手段は、トラック外れ信号を受け取ると記録動作を一時停止させ、トラック外れの発生した位置より手前から再生を開始させ、該再生中に一致信号を受け取った位置から、記録を再開させることを特徴とする光ディスク装置。

【請求項 2】 光ディスクへのデータの記録、及び光ディスクからのデータの再生を行う光ディスク装置において、再生信号に基づいて、データが正常に記録されているか否かを判定し、正常に記録されているときには正常である旨の判定信号を出力し、正常に記録されていないときには異常である旨の判定信号を出力する正常記録判定手段と、データの記録中にトラック外れを検出した時にトラック外れ信号を出力するトラック外れ検出手段と、データの再生動作、及びデータの記録動作を制御する再生・記録制御手段と、を備え、前記再生・記録制御手段は、トラック外れ信号を受け取ると記録動作を一時停止させ、トラック外れの発生した位置より手前から再生を開始させ、該再生中に判定信号が正常である旨から異常である旨に変化する位置から記録を再開させることを特徴とする光ディスク装置。

【請求項 3】 請求項 2 記載の光ディスク装置において、正常である旨の前記判定信号が出力されている再生中に再生位置をカウントし、データの記録中に記録位置をカウントする記録カウント手段と、データの再生中に再生位置をカウントする再生カウント手段と、前記記録カウント手段のカウントと前記再生カウント手段のカウントとを比較し、両方のカウントが一致した時に一致信号を出力する記録位置比較手段と、をさらに備え、記録動作を一時停止した後の再生中に、前記記録カウント手段は、前記判定信号が正常である旨から異常である

旨に変化する位置までカウントを行い、前記再生・記録制御手段は、再度、トラック外れの発生した位置より手前から再生を開始させ、該再生中に一致信号を受け取った位置から、記録を再開させることを特徴とする光ディスク装置。

【請求項 4】 請求項 2 記載の光ディスク装置において、レーザーパワーを減少させた再生信号により、前記正常記録判定手段が判定を行うことを特徴とする光ディスク装置。

【請求項 5】 請求項 2 記載の光ディスク装置において、再生信号をデコードするデコーダをさらに備え、前記正常記録判定手段は、前記デコーダによりデコードされた再生信号に基づいて判定を行うことを特徴とする光ディスク装置。

【請求項 6】 請求項 2 記載の光ディスク装置において、記録再開時に、光ディスクに記録するデータを所定の量だけ手前に戻す制御手段を備えたことを特徴とする光ディスク装置。

【請求項 7】 請求項 2 記載の光ディスク装置において、再生・記録制御手段は、トラック外れが発生した場合に、光ディスクの再生を開始させ、前記正常記録判定手段により正常に記録されていないと判定される領域が存在し、かかる領域が修復不可能であるときには、再生を停止し、記録の再開を行わないことを特徴とする光ディスク装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光ディスク装置に関し、特に、記録可能な光ディスクにデータの記録を行う光ディスク装置に関する。

【0002】

【従来の技術】光ディスク装置では、光ディスクに光レーザー等による光ビームを照射してトラック追従を行い、かかるトラッキングを行いながら、目的とするトラックからデータを読み出したり、あるいは、目的とするトラックに所定のデータを書き込み用レーザー等により記録することが行われる。

【0003】かかるトラッキング動作において、光ピックアップによりトラックの位置関係を示すトラッキング誤差情報が検出され、そのトラッキング誤差情報が R D アンプで処理された後にサーボ回路に送られる。そして、サーボ回路において、トラッキング誤差情報に基づいて光ピックアップの位置が微調整されることにより、光ビームが光ディスクの目的とするトラックの中心に照射されるように補正される。

【0004】このトラッキング動作により、光ディスク

30

30

40

50

の再生中に、振動や衝撃等の外乱によってトラッキング制御が不可能となり、光ビームのスポットが光ディスクの記録面上の目的とするトラックを追従できなくなっても、再度、目的とするトラックにおいて情報を再生すれば、正常に情報を読み出すことができる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】近年、特に光記録媒体に記録する機会が多くなり、その記録の作業性の向上が望まれている。また、従来の光ディスク装置のように、一定のところに据え置いて使用するだけでなく、持ち運び可能な携帯用PCなどに内蔵され、移動中に光ディスクへの記録を行う機会も多くなってきている。

【0006】このように、移動中に光ディスクへの記録を行うときには、従来の据え置き型で記録するときと比較して、記録の中断となるトラック外れの発生する要因である振動や衝撃等の外乱の加わることが多い。

【0007】振動や衝撃等の外乱により、レーザービーム等の光スポットが記録トラックを外れ、継続してトラッキング制御ができなくなるトラック外れが発生した場合には、目的とするトラック以外に情報を記録する可能性があるため、記録パワーを再生パワーに落とし、記録を中断するという手法がとられている。

【0008】ところで、一度に全データを光ディスクに記録するアトワンス型の光ディスク装置では、記録開始から終了まで記録レーザーパワーを維持する必要があるが、途中で記録を中断することは許されない。しかしながら、光ディスクへの記録動作中に、振動や衝撃等の外乱により光ビームのスポットが光ディスクの記録面上の目的とするトラックを追従できない状態になると、記録を強制終了することとなり、記録が中断する。そして、その記録の中断により、記録動作を正常終了することができなくなり、記録の失敗という結果になっていた。

【0009】また、トラック外れの発生が検出されるまでに、徐々に記録位置がトラックの中心位置からずれている場合には、トラック外れの発生が検出されるよりも前の位置であっても、すでに正常に再生できなくなっている箇所も存在し得る。さらに、記録速度が高速であれば、その正常に再生できない箇所も広がることになる。

【0010】本発明は、上記問題点を解決するためになされたものであり、記録中に振動や衝撃等の外乱により記録が中断した場合にも、中断した位置から記録を再開することができる光ディスク装置を提供することを目的とする。また、本発明は、記録の中断した位置よりも前の正常に記録できていない箇所から、追記することができる光ディスク装置を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明は、光ディスクへのデータの記録、及び光ディスクからのデータの再生を行う光ディスク装置において、データの記録中に、記録位置をカウントする記録カ

ウント手段と、データの再生中に、再生位置をカウントする再生カウント手段と、前記記録カウント手段のカウントと前記再生カウント手段のカウントとを比較し、両方のカウントが一致した時に一致信号を出力する記録位置比較手段と、データの記録中にトラック外れを検出した時にトラック外れ信号を出力するトラック外れ検出手段と、データの再生動作、及びデータの記録動作を制御する再生・記録制御手段と、を備え、前記再生・記録制御手段は、トラック外れ信号を受け取ると記録動作を一時停止させ、トラック外れの発生した位置より手前から再生を開始させ、該再生中に一致信号を受け取った位置から、記録を再開させることを特徴とするものである。

【0012】また、本発明は、光ディスクへのデータの記録、及び光ディスクからのデータの再生を行う光ディスク装置において、再生信号に基づいて、データが正常に記録されているか否かを判定し、正常に記録されているときには正常である旨の判定信号を出力し、正常に記録されていないときには異常である旨の判定信号を出力する正常記録判定手段と、データの記録中にトラック外れを検出した時にトラック外れ信号を出力するトラック外れ検出手段と、データの再生動作、及びデータの記録動作を制御する再生・記録制御手段と、を備え、前記再生・記録制御手段は、トラック外れ信号を受け取ると記録動作を一時停止させ、トラック外れの発生した位置より手前から再生を開始させ、該再生中に判定信号が正常である旨から異常である旨に変化する位置から記録を再開させることを特徴とするものである。

【0013】また、本発明は、前記光ディスク装置において、正常である旨の前記判定信号が出力されている再生中に再生位置をカウントし、データの記録中に記録位置をカウントする記録カウント手段と、データの再生中に再生位置をカウントする再生カウント手段と、前記記録カウント手段のカウントと前記再生カウント手段のカウントとを比較し、両方のカウントが一致した時に一致信号を出力する記録位置比較手段と、をさらに備え、記録動作を一時停止した後の再生中に、前記記録カウント手段は、前記判定信号が正常である旨から異常である旨に変化する位置までカウントを行い、前記再生・記録制御手段は、再度、トラック外れの発生した位置より手前から再生を開始させ、該再生中に、一致信号を受け取った位置から、記録を再開させることを特徴とするものである。

【0014】また、本発明は、前記光ディスク装置において、レーザーパワーを減少させた再生信号により、前記正常記録判定手段が判定を行うことを特徴とするものである。

【0015】また、本発明は、前記光ディスク装置において、再生信号をデコードするデコーダをさらに備え、前記正常記録判定手段は、前記デコーダによりデコードされた再生信号に基づいて判定を行うことを特徴とする

10

20

30

40

50

ものである。

【0016】また、本発明は、前記光ディスク装置において、記録再開時に、光ディスクに記録するデータを所定の量だけ手前に戻す制御手段を備えたことを特徴とするものである。

【0017】また、本発明は、前記光ディスク装置において、再生・記録制御手段は、トラック外れが発生した場合に、光ディスクの再生を開始させ、前記正常記録判定手段により正常に記録されていないと判定される領域が存在し、かかる領域が修復不可能であるときには、再生を停止し、記録の再開を行わないことを特徴とするものである。

【0018】

【発明の実施の形態】（実施の形態1）以下、本発明の実施の形態1による光ディスク装置について、図面を参照しながら説明する。なお、本実施の形態1では、光ディスクとしてCD-RもしくはCD-RWを用いる場合について説明するが、本実施の形態1による光ディスク装置は、ウォブルにアドレス情報が含まれている光ディスクであればどのような光ディスクを用いてもよい。

【0019】図1は、本実施の形態1による光ディスク装置の構成を示すブロック図である。図1において、本実施の形態1による光ディスク装置は、ホストインターフェース（HOST I/F）101と、データバス102と、DMAコントローラ（DMAC）103と、バスコントロールユニット（BCU）104と、DRAM105と、ECC生成部106と、32bitRISC107と、CDエンコーダ（CD-ENC）108と、ライトストラテジ（WRST）109と、再生・記録制御部110と、周辺ブロック制御部111と、VCO（Voltage Controlled Oscillator）112と、CDエンコーダタイミング制御部113と、ライトストラテジタイミング制御部114と、ウォブル（WBL）クロック生成部115と、モード判別部116と、記録カウント部117と、再生カウント部118と、記録位置比較部119と、トラック外れ検出部120とを備える。

【0020】CDエンコーダ108は、データバス102からの記録データをCIRCエンコード処理してEFM信号に変換する。ライトストラテジ109は、CDエンコーダ108からのEFM信号をCD-Rなどへ記録する信号である記録パルスに変換する。再生・記録制御部110は、記録のタイミングの制御を行い、光ディスク装置の再生モードと記録モードとの切り替えを行う。周辺ブロック制御部111は、光ディスク装置全体を制御するシステムコントローラ（図示せず）から信号の記録速度を受け取り、かかる記録速度に基づいてVCO112の出力制御を行う。VCO112は、記録速度に応じたクロックを、CDエンコーダ108と、ライトストラテジ109に供給する。CDエンコーダタイミング制

御部113は、記録を開始するときと、記録が中断し、再度記録を開始するときのCDエンコーダ108の動作タイミングを制御する。ライトストラテジタイミング制御部114は、記録を開始するときと、記録が中断し、再度記録を開始するときのライトストラテジ109の動作タイミングを制御する。

【0021】ウォブルクロック生成部115は、CD-RもしくはCD-RWのウォブル信号に基づいて、一定周波数のクロックを生成し、その生成したウォブルクロックと、ウォブル信号から得られるアドレス情報とをモード判別部116に出力する。モード判別部116は、現在の光ディスク装置の動作が、記録モードであるか、再生モードであるかを判別し、ウォブルクロック生成部115で生成されたウォブルクロックを、記録カウント部117、あるいは再生カウント部118のいずれかに出力する。なお、モード判別部116は、アドレスに対応づけて、そのアドレスの位置が記録済みであるか、あるいはブランク領域であるかを保持している図示しないデータ保持部からのデータと、ウォブルクロック生成部115からのアドレス情報とに基づいて、動作モードの判別を行う。

【0022】記録カウント部117は、モード判別部116からのウォブルクロックを受け取ると、そのクロックをカウントする。再生カウント部118は、モード判別部116からのウォブルクロックを受け取ると、そのクロックをカウントする。

【0023】記録位置比較部119は、記録カウント部117のカウント値と、再生カウント部118のカウント値とを比較し、両カウント値が一致したときには、再生・記録制御部110にその旨を出力する。トラック外れ検出部120は、光ピックアップからの誤差情報に基づいてトラック外れを検出し、トラック外れが発生したときには、トラック外れ信号を再生・記録制御部110と、モード判別部116とに出力する。

【0024】次に、本実施の形態1による光ディスク装置の動作について説明する。ホストインターフェース101がホストPC（Personal Computer）からのデータを受信すると、そのデータは、データバス102、DMAコントローラ103、バスコントロールユニット104を介してDRAM105に格納される。

【0025】記録を開始するときには、再生・記録制御部110が周辺ブロック制御部111に出力する記録制御信号をONにする。すると、周辺ブロック制御部111がシステムコントローラ（図示せず）から受け取った記録速度に応じたクロックを供給するようにVCO112を制御する。そして、VCO112からクロックがCDエンコーダ108と、ライトストラテジ109とに出力される。また、周辺ブロック制御部111は、記録の開始時のCDエンコーダ108と、ライトストラテジ1

09との動作の開始タイミングを、それぞれCDエンコーダタイミング制御部113と、ライトストラテジタイミング制御部114とにより制御する。この記録の開始のタイミングは、CDの規格に準拠したものである。

【0026】CDエンコーダ108が動作を開始するときには、データバス102を介してDMAコントローラ103にデータリクエストを出す。すると、DMAコントローラ103がDRAM105からデータを受け取り、CDエンコーダ108にデータを出力する。なお、そのデータに、必要に応じてエラー訂正用のパリティをECC生成部106や、32bitRISC107で計算して付加してもよく、また、アドレス情報を付加してもよい。

【0027】CDエンコーダ108に送られたデータは、CDエンコーダ108においてEFM信号に変換され、さらに、ライトストラテジ109により、光ディスクに記録するための記録パルスに変換されて記録用のレーザー出力部(図示せず)に出力される。

【0028】光ディスク装置の外部からの振動や衝撃等の外乱によるトラック外れにより記録が中断しなければ、上記の説明により開始された記録動作は正常終了し、光ディスクにデータが記録される。記録の終了時のCDエンコーダ108と、ライトストラテジ109との動作の終了タイミングは、それぞれCDエンコーダタイミング制御部113と、ライトストラテジタイミング制御部114とにより制御される。この記録の正常終了のタイミングは、CDの規格に準拠したものである。

【0029】次に、記録動作中に外乱によるトラック外れが発生し、記録を一旦中断して、再び、トラック外れが発生した位置から再記録をする動作について説明する。

【0030】図2は、本実施の形態1による光ディスク装置の動作を説明するためのタイミングチャートである。図2(a)は、記録動作中にトラック外れが発生し、記録を一旦中断した状態までのタイミングチャートである。図2(b)は、一時停止後、再び、トラック外れが発生した箇所から再記録を開始した状態までのタイミングチャートである。

【0031】それぞれの信号は、上から順に、ウォブルクロック生成部115により生成されたウォブルクロック、SYNC、トラック外れ検出回路120により生成されたトラック外れ信号、記録カウント部117によりカウントされる記録カウント、再生カウント部118によりカウントされる再生カウント、再生・記録制御部110から周辺ブロック制御部111に出力される記録制御信号、VCO112の出力を示すVCO出力、CDエンコーダ108の出力状態を示すCDエンコーダ出力、ライトストラテジ109の出力状態を示すライトストラテジ出力である。

【0032】ここで、SYNCとは、CD-Rなどのウ

ォブルに所定の間隔で刻まれている印を光ピックアップで読み取った信号である。

【0033】記録動作中は、CD-Rなどに予め記録されているウォブルを光ピックアップが読み取り、そのウォブルを読み取った信号がA/D変換器(図示せず)などを介して、ウォブル信号としてウォブルクロック生成部115に入力される。

【0034】ウォブルクロック生成部115は、入力されたウォブル信号に対応する一定周波数のウォブルクロックを生成し、モード判別部116に出力する。モード判別部116は、動作モードが記録モードであるときは、ウォブルクロックを記録カウント部117に出力する。そして、図2(a)で示されるように、記録カウントが加算されていく。このように、記録動作中は、SYNCを基準に現在位置がカウントされる。なお、記録動作中は、再生カウント部118によるカウント動作は停止している。

【0035】記録カウントが“8”のときに、外乱によりトラック外れが発生したとする。すると、トラック外れ検出部120がトラック外れの発生を検知し、トラック外れ信号を再生・記録制御部110と、モード判別部116とに出力する。

【0036】再生・記録制御部110は、トラック外れ信号を受け取ると、図2(a)で示されるように、記録制御信号の出力をOFFとし、記録制御を停止する。すると、周辺ブロック制御部111がVCO112の制御を停止し、VCO112は、CDエンコーダ108と、ライトストラテジ109へのクロックの供給を停止し、記録を一時停止状態にする。このとき、CDエンコーダ108は、停止時の状態を保持している。このように、トラック外れが発生したときには、隣のトラックに誤記録しないようにするため、すぐに記録動作が停止される。

【0037】一方、モード判別部116は、トラック外れ信号を受け取ると、図2(a)で示されるように、記録カウント部117に記録カウントの加算を停止するように指示する。そして、トラック外れの発生した時点での記録カウントが保持されることになる。

【0038】記録動作が一旦停止されると、再生・記録制御部110は、動作モードを再生モードに切り替える。そして、光ピックアップをトラック外れが発生した直前のトラックにシークさせ、トラッキング状態で再生を開始する。

【0039】再生モードでトラック外れが発生した領域のSYNCを検出すると、図2(b)で示されるように、そのSYNCを基準に、再生カウント部118が現在位置のカウントを開始する。このとき、記録カウントのカウント値は、トラック外れが発生したときに保持された値のままである。

【0040】記録位置比較部119は、記録カウント部

117のカウンタ値と、再生カウンタ部118のカウンタ値とを比較する。そして、両者が一致したときに、再生・記録制御部110にその旨を出力する。記録カウンタ値と、再生カウンタ値とが一致した位置がトラック外れの発生した位置であるため、再生・記録制御部110は、記録位置比較部119から両カウンタ値が一致した旨の信号を受け取ると、記録制御信号とONにし、記録制御を再開する。すると、周辺ブロック制御部111がVCO112に対する制御を再開し、VCO112がCDエンコーダ108と、ライトストラテジ109へのク

10 ロックの供給を再開し、記録動作が再開される。
【0041】記録動作の再開後は、モード判別部116が記録モードであると判断し、ウォブルクロックを記録カウンタ部117に出力するため、再生カウンタ部118における再生カウンタ値の加算は停止され、記録カウンタ部117における記録カウンタ値の加算が再開される。

【0042】以上のように、本実施の形態1による光ディスク装置によれば、記録時に記録位置を記録カウンタ部117にてカウンタし、外乱によりトラック外れが発生して記録が中断した場合に、再生カウンタ部118のカウンタ値と記録カウンタ部117のカウンタ値が一致した位置から再記録を開始することで、記録の中断した位置から追記することができる。

【0043】（実施の形態2）以下、本発明の実施の形態2による光ディスク装置について、図面を参照しながら説明する。なお、本実施の形態2では、光ディスクとしてCD-RもしくはCD-RWを用いる場合について説明するが、本実施の形態2による光ディスク装置は、ウォブルにアドレス情報が含まれている光ディスクであ

ればどのような光ディスクを用いてもよい。
【0044】図3は、本実施の形態2による光ディスク装置の構成を示すブロック図である。図3において、本実施の形態2による光ディスク装置は、ホストインターフェース101と、データバス102と、DMAコントローラ103と、バスコントロールユニット104と、DRAM105と、ECC生成部106と、32bit RISC107と、CDエンコーダ108と、ライトストラテジ109と、再生・記録制御部110と、周辺ブロック制御部111と、VCO112と、CDエンコーダタイミング制御部113と、ライトストラテジタイミング制御部114と、ウォブルクロック生成部115と、モード判別部116と、記録カウンタ部117aと、再生カウンタ部118と、記録位置比較部119と、トラック外れ検出部120と、A/D変換器121と、正常記録判定部122と、CIRC（Cross Interleave Reed-Solomon Code）デコーダ123とを備える。なお、記録カウンタ部117a、A/D変換器121、正常記録判定部122、及びCIRCデコーダ123に関わる部分以外の

構成は、本実施の形態1と同様であり、その説明を省略する。

【0045】A/D変換器121は、再生信号に対して、A/D変換を行う。CIRCデコーダ123は、A/D変換器121からの再生信号に対してデコードを行う。そのデコードの処理において、再生信号にエラーがあればエラー訂正を行う。

【0046】正常記録判定部122は、A/D変換器121からの再生信号、あるいは、CIRCデコーダ123からのエラー訂正の行われた再生信号に対して、その信号が正常に記録されているものであるか否かを判定し、その判定結果を判定信号としてモード判別部116に出力する。具体的には、正常記録判定部122がA/D変換器121からの再生信号により判定を行う場合には、再生信号のレベルが再生できるレベル以上であるか否かを判定する。そして、再生できるレベル以上であるときは、正常に記録されていると判断する。一方、CIRCデコーダ123からの再生信号により判定を行う場合には、CIRCデコーダ123においてエラー訂正を行ったときのエラー率が正常の範囲内であるか否かを判定する。そして、正常の範囲内であるときは、正常に記録されていると判断する。その判断結果は、モード判別部116に1bitの判定信号として出力される。正常に記録されていると判断されるときは正常である旨の判定信号が出力され、正常に記録されていると判断されなかったときには、異常である旨の判定信号が出力される。

【0047】記録カウンタ部117aは、実施の形態1による記録カウンタ部117と同様の機能に加え、正常記録判定部122から正常である旨の判定信号が出力されている再生中にも、再生位置のカウンタを行う。

【0048】次に、本実施の形態2による光ディスク装置の動作について説明する。データの記録を開始する動作、また、トラック外れが発生し、記録を停止するまでの動作に関しては、実施の形態1による光ディスク装置と同様であるので、説明を省略する。

【0049】以下、記録動作中のトラック外れの発生により記録を一旦中断し、データが正常に記録されなくなる箇所を検索し、その位置から記録を再開する動作について説明する。

【0050】図4は、本実施の形態2による光ディスク装置の動作を説明するためのタイミングチャートである。図2(a)は、記録動作中にトラック外れが発生した後、記録を一旦中断して再生を行っている状態を示すタイミングチャートである。図2(b)は、正常に記録されていない箇所から再記録を開始した状態までを示すタイミングチャートである。

【0051】それぞれの信号は、上から順に、ウォブルクロック生成部115により生成されたウォブルクロック、SYNC、正常記録判定部122から出力される判

定信号、記録カウント部117aによりカウントされる記録カウント、再生カウント部118によりカウントされる再生カウント、再生・記録制御部110から周辺ブロック制御部111に出力される記録制御信号、VCO112の出力を示すVCO出力、CDエンコーダ108の出力状態を示すCDエンコーダ出力、ライトストラテジ109の出力状態を示すライトストラテジ出力である。

【0052】振動や衝撃等の外乱によりトラック外れが発生し、記録が一時中断している状態になった後に、再生・記録制御部110は、動作モードを再生モードに切り替える。そして、光ピックアップをトラック外れが発生したよりも前の位置にシークさせ、その位置から再生を開始し、正常に記録されている部分の検索を実行する。

【0053】正常記録判定部122は、再生が開始されると、A/D変換器121からの再生信号、あるいはCIRCデコーダ123からの再生信号に基づいて判定を行い、判定信号をモード判別部116に出力する。いずれの再生信号に基づいて正常記録判定部122が判定を行うかは、システムコントローラ（図示せず）が決定する。

【0054】かかる再生において動作モードは再生モードであるが、モード判別部116は、記録カウント部117aにSYNCを基準としてカウントを行わせる。そして、図4(a)で示されるように、モード判別部116は、記録カウント部117aによるカウントを正常記録判定部122からの判定信号が異常である旨を示すまで続けさせ、判定信号が異常である旨を示した時点で、その記録カウント値を記録カウント部117aに保持させる。このSYNCを基準とした記録カウント値が、正常再生できる位置を示すものである。

【0055】なお、再生信号の判定動作において、光ピックアップで読み取る再生信号のレベルを変化させてもよい。例えば、再生信号を読み取るレーザーパワーを最適値より下げて再生を実施することにより、トラックの中心に記録されている箇所は正常に再生できるが、少しトラックをまたがって記録されている箇所においては、最適パワーで再生するときよりも再生精度が落ちる。これを利用して、記録中に、記録位置がトラックの中心からずれ始めた瞬間を精度よく検索することができる。

【0056】次に、図4(b)で示されるように、再生・記録制御部110は、再度、光ピックアップをトラック外れが発生したよりも前の位置にシークさせ、その位置から再生を開始し、記録カウント値と再生カウント値とが一致した位置から記録を再開させる。この場合に、トラック外れの発生が検出された位置と、正常記録判定部122の出力する判定信号が正常である旨から異常である旨に変化する位置とが等しいときの記録を再開する動作は、実施の形態1と同様であり、説明を省略する。

【0057】一方、図4で示されるように、トラック外れの発生が検出された位置よりも、正常記録判定部122の出力する判定信号が正常である旨から異常である旨に変化する位置の方が手前であるときには、そのまま記録を再開したとしても、正常記録判定部122により正常に記録されていないと判断される位置からトラック外れの発生が検出された位置までに対応するデータは、既に出力済みであるため、再度記録することができない。

【0058】そこで、32bitRISC107は、DRAM105から読み出すデータの位置を示すポインタの位置を、所定のデータ量だけ戻す。そして、その戻したポインタの位置から、再度、CDエンコーダ108がデータを取得する。例えば、記録がフレーム単位で行われており、DRAM105では、ページ単位（1ページは98フレーム）でデータが管理されている場合には、32bitRISC107は、1ページ分、ポインタの位置を戻し、CDエンコーダ108は、その1ページ前のフレームから、再度、データを取得する。

【0059】そして、周辺ブロック制御部111は、CDエンコーダタイミング制御部113と、ライトストラテジタイミング制御部114とにより、記録パルスを発生させるタイミングを制御し、正常記録判定部122により正常に記録されていないと判断される位置から、追記を行うことができる（図4(b)）。

【0060】なお、本実施の形態2による光ディスク装置は、装置内に正常記録判定部122を備えているため、その正常記録判定部122を用いて記録済みの光ディスクに、データが正常に記録されているか否かを判定させることもできる。正常記録判定部122が、データが正常に記録されていない領域を発見すると、図示しない経路により再生・記録制御部110にその旨を伝える。すると、再生・記録制御部110が、図示しないモニタ、あるいは、図示しないスピーカを通してその旨をユーザに通知することにより、ユーザは、その記録済み光ディスクに正常に記録されていない領域のあることを知ることができる。また、この正常記録の判定を本実施の形態2で説明した追記の前に行い、正常に記録されていないと判定される領域が存在し、その領域が修復不可能である場合には、再生動作を中止して、再生できないトラックが存在することをユーザに通知し、その後の記録動作を行わないようにしてもよい。

【0061】正常に記録されていないと判定される領域が存在し、その領域が修復不可能である場合とは、例えば、外乱により発生したトラック外れにより、記録中のトラックに隣接した記録済みのトラックのデータが破壊され、記録済みデータが正常に読み出せない状態になっている場合、あるいは、光ディスクがCD-Rである場合に、トラック外れにより記録中のトラックに隣接した未記録のトラックに不要なデータの記録された場合である。一方、正常に記録されていないと判定される領域が

存在するが、その領域が修復可能である場合とは、例えば、本実施の形態 2 で説明した、徐々にトラック外れが発生し、データの再生が不可能になっている場合や、光ディスクが C D-RW である場合に、トラック外れにより記録中のトラックに隣接した未記録のトラックに不要なデータの記録された場合である。これらの場合は、上書きをすることにより、修復を行うことが可能である。

【0062】このように、本実施の形態 2 による光ディスク装置によれば、外乱によりトラック外れが発生したときに記録動作を一時停止させ、トラック外れの発生した位置より手前から再生を開始させ、正常である旨の判定信号から異常である旨の判定信号に判定信号が変化した位置から記録を再開させることで、トラック外れの発生が検出されるまでに徐々に記録位置がトラックの中心位置からずれており、トラック外れの発生が検出されるよりも手前で既に正常に再生できなくなっている場合にも、適切に再記録を行うことができる。また、記録再開時に、光ディスクに記録するデータの位置を所定の量だけ手前に戻すことで、正常に再生できなくなった位置がトラック外れの発生が検出された位置より手前である場合にも、正常に再生できなくなった位置から、トラック外れの検出された位置までのデータを再記録することが可能となる。したがって、データの追記後に、データの再生できない領域が光ディスク上に残ることを防止することができる。

【0063】また、本実施の形態 2 による光ディスク装置は、データが正常に記録されているか否かを判定する正常記録判定部 122 を備えたことで、P C を用いることなく、記録済み光ディスクの情報の信頼性について検査をすることもできる。

【0064】なお、本実施の形態 2 による光ディスク装置は、C I R C デコーダ 123 を備えていなくてもよい。その場合には、正常記録判定部 122 は、A/D 変換器 121 からの再生信号に基づいて判定を行う。

【0065】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明によれば、データの記録中に、記録位置をカウントする記録カウント手段と、データの再生中に、再生位置をカウントする再生カウント手段と、記録カウント手段のカウントと再生カウント手段のカウントとを比較し、両方のカウントが一致した時に一致信号を出力する記録位置比較手段と、データの記録中にトラック外れを検出した時にトラック外れ信号を出力するトラック外れ検出手段と、データの再生動作、及びデータの記録動作を制御する再生・記録制御手段とを備え、再生・記録制御手段が、トラック外れ信号を受け取ると記録動作を一時停止させ、トラック外れの発生した位置より手前から再生を開始させ、該再生中に記録位置比較手段から一致信号を受け取った位置から、記録を再開させることで、振動や衝撃等の外乱によりトラック外れが発生し、記録が中断

した場合にも、その記録の中断した位置から追記することができる効果が得られる。

【0066】また、本発明によれば、再生信号に基づいてデータが正常に記録されているか否かを判定し、正常に記録されているときには正常である旨の判定信号を出力し、正常に記録されていないときには異常である旨の判定信号を出力する正常記録判定手段と、データの記録中にトラック外れを検出した時にトラック外れ信号を出力するトラック外れ検出手段と、データの再生動作、及びデータの記録動作を制御する再生・記録制御手段とを備え、該再生・記録制御手段が、トラック外れ信号を受け取ると記録動作を一時停止させ、トラック外れの発生した位置より手前から再生を開始させ、該再生中に判定信号が正常である旨から異常である旨に変化する位置から記録を再開させることで、トラック外れの発生が検出されるまでに徐々に記録位置がトラックの中心位置からずれており、トラック外れの発生が検出されるよりも手前で既に正常に再生できなくなっている場合にも、適切に再記録を行うことができ、データの追記後に、データの再生できない領域が光ディスク上に残ることを防止することができる効果が得られる。

【0067】また、レーザーパワーを減少させた再生信号により、正常記録判定手段が判定を行うことで、記録位置がトラックの中心からずれた瞬間を精度よく検索することができる効果が得られる。

【0068】また、記録再開時に、光ディスクに記録するデータの位置を所定の量だけ手前に戻すことで、正常に再生できなくなった位置が、トラック外れ検出手段によりトラック外れの発生が検出された位置より手前である場合にも、正常に再生できなくなった位置から、トラック外れの検出された位置までのデータを再記録することが可能となる。

【0069】また、トラック外れが発生した場合に、光ディスクの再生を開始させ、正常記録判定手段により正常に記録されていないと判定される領域が存在し、かかる領域が修復不可能であるときには、再生を停止し、記録の再開を行わないことで、P C を用いることなく、記録済み光ディスクの情報の信頼性について検査をすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施の形態 1 による光ディスク装置の構成を示すブロック図である。

【図 2】本発明の実施の形態 1 による光ディスク装置の動作を説明するためのタイミングチャートである（図 2 (a)、(b)）。

【図 3】本発明の実施の形態 2 による光ディスク装置の構成を示すブロック図である。

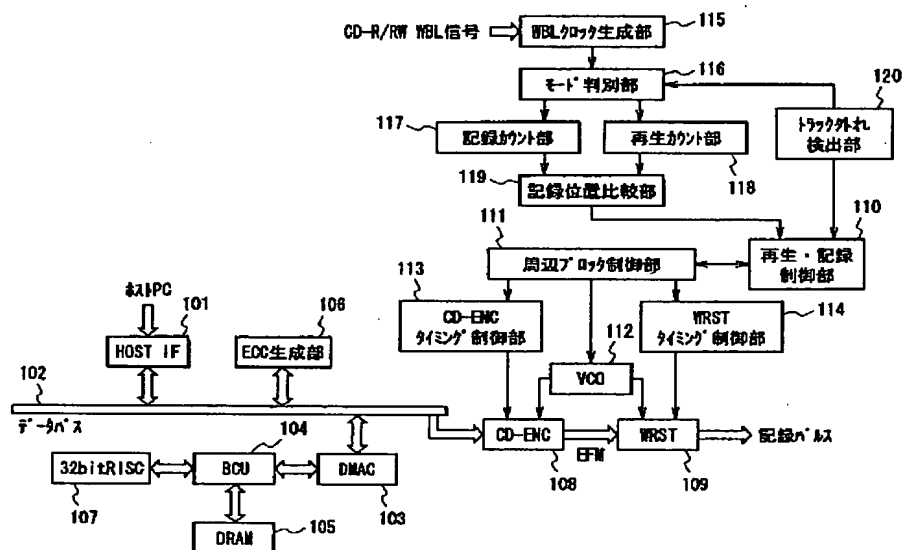
【図 4】本発明の実施の形態 2 による光ディスク装置の動作を説明するためのタイミングチャートである（図 4 (a)、(b)）。

【符号の説明】

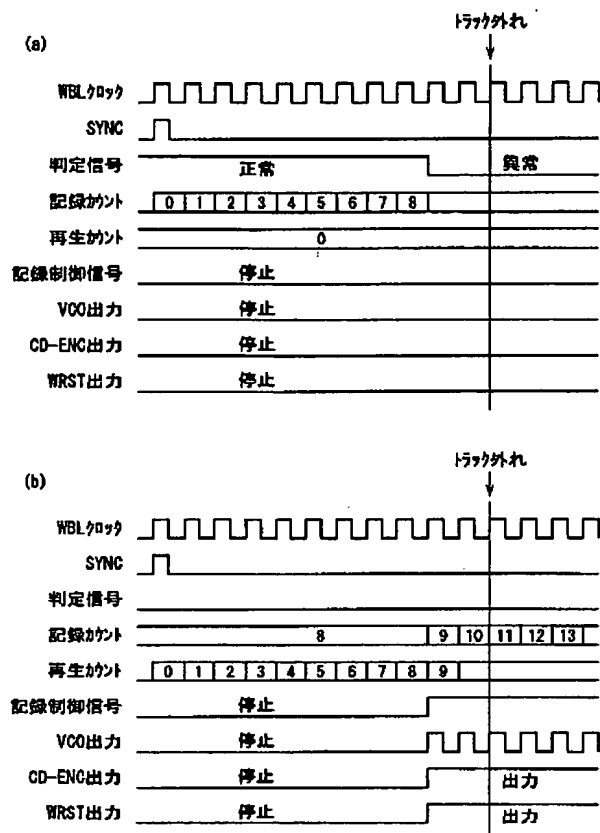
101 ホストインターフェース
 102 データバス
 103 DMAコントローラ
 104 バスコントロールユニット
 105 DRAM
 106 ECC生成部
 107 32bitRISC
 108 CDエンコーダ
 109 ライトストラテジ
 110 再生・記録制御部
 111 周辺ブロック制御部

* 112 VCO
 113 CDエンコーダタイミング制御部
 114 ライトストラテジタイミング制御部
 115 ウォブルクロック生成部
 116 モード判別部
 117 記録カウンタ部
 118 再生カウンタ部
 119 記録位置比較部
 120 トラック外れ検出部
 10 121 A/D変換器
 122 正常記録判定部
 * 123 CIRCデコーダ

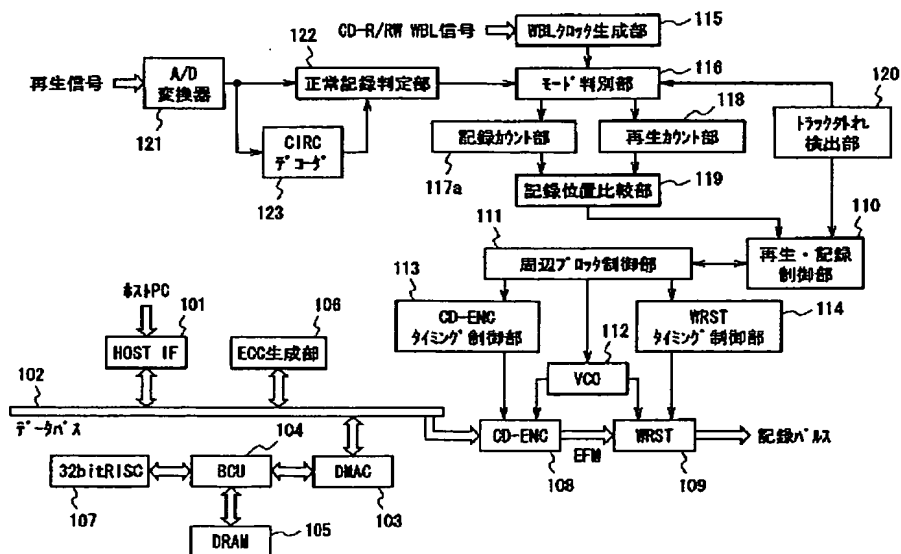
【図1】



【图 4】



【图 3】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record.**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.